



CZ NÁVOD K OBSLUZE

Digitální multimetr AT-200

VOLTcraft.



Obj. č.: 12 15 02

Tento měřicí přístroj byl speciálně vyvinut pro provádění různých měření v motorových vozidlech. Vedle standardních funkcí měření můžete tento přístroj použít k měření otáček motoru (pomocí indukčního snímače) u motorů s rozdělovačem i bez něho a provést kontrolu odtrhu (úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače). Tento přístroj je dále vybaven funkcí měření teploty.



Obsah

	Strana
Úvod.....	2
Účel použití	3
Ovládací prvky měřicího přístroje.....	3
Bezpečnostní předpisy	4
Krátký popis funkcí měřicího přístroje.....	6
Rozsah dodávky	6
Zobrazení na displeji a symboly režimů provozu.....	7
Provádění měření	8
A) MĚŘENÍ STEJNOMĚRNÝCH A STŘÍDAVÝCH NAPĚTÍ.....	8
B) MĚŘENÍ VELIKOSTI ODPORU (REZISTORŮ) + KONTROLA PRŮCHODNOSTI OBVODŮ, TESTOVÁNÍ DIOD A MĚŘENÍ KAPACITY	8
C) MĚŘENÍ KMITOČTU (FREKVENCE) A STŘÍDY IMPULSŮ.....	10
D) MĚŘENÍ TEPLoty.....	10
E) MĚŘENÍ STEJNOMĚRNÝCH A STŘÍDAVÝCH PROUDŮ - ROZSAHY „ μ A“ A „MA“	11
F) MĚŘENÍ STEJNOMĚRNÝCH A STŘÍDAVÝCH PROUDŮ - ROZSAH „A“	11
G) BEZKONTAKTNÍ MĚŘENÍ OTÁČEK MOTORU „RPM“	12
H) MĚŘENÍ ÚHLU SEPNUTÍ KONTAKTŮ ROZDĚLOVAČE „DWELL“	12
Funkce automatického vypínání přístroje	13
Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty „HOLD“	13
Funkce měření relativní hodnoty „REL“	13
Údržba přístroje, výměna baterie, pojistek, poloha přístroje.....	14
A - VŠEOBECNĚ	14
B - VÝMĚNA BATERIE	14
C - VÝMĚNA POJISTEK.....	14
D - POLOHA PŘÍSTROJE PŘI MĚŘENÍ.....	15
Recyklace	15
Poruchy přístroje a jejich odstranění	15
Technické údaje, tolerance měření.....	15
TECHNICKÉ ÚDAJE	15
TOLERANCE MĚŘENÍ	16

Úvod

Vážení zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního multimetru AT-200.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod.

Ponechejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Voltcraft® - Tento název představuje nadprůměrně kvalitní výrobky z oblasti síťové techniky (napájecí zdroje), z oblasti měřicí techniky, jakož i z oblasti techniky nabíjení akumulátorů, které se vyznačují neobvyklou výkonností a které jsou stále vylepšovány. Ať již budete pouhými kutily či profesionály, vždy naleznete ve výrobcích firmy „Voltcraft“ optimální řešení.

Přejeme Vám, abyste si v pohodě užili tento náš nový výrobek značky **Voltcraft®**.

Účel použití

- 1) Měření stejnosměrných napětí až do max. 600 V DC.
- 2) Měření střídavých napětí až do max. 600 V_{ef} (měření reálné efektivní hodnoty = True Rms).
- 3) Měření stejnosměrných a střídavých proudů ve třech následujících rozsazích: „0 až 400 μ A“, „0 až 400 mA“ a „0 až 10 A“ (po dobu max. 30 sekund s přestávkou 15 minut mezi každým měřením).
- 4) Měření frekvence až do 10 MHz a střídy impulsů v %.
- 5) Měření odporů (rezistorů) až do 40 M Ω .
- 6) Testování diod (polovodičů) a kontrola průchodnosti obvodů (< 150 Ω , akusticky).
- 7) Měření kapacity (kondenzátorů) až do max. 100 μ F.
- 8) Měření teploty od -20 $^{\circ}$ C do +760 $^{\circ}$ C (s přiloženým čidlem typu „K“ = stupně Kelvina).
- 9) Bezkontaktní měření otáček motoru (pomocí indukčního snímače) u motorů s rozdělovačem i bez něho.
- 10) Kontrola odtrhu (úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače) u motorů se 2 až 10 válci.

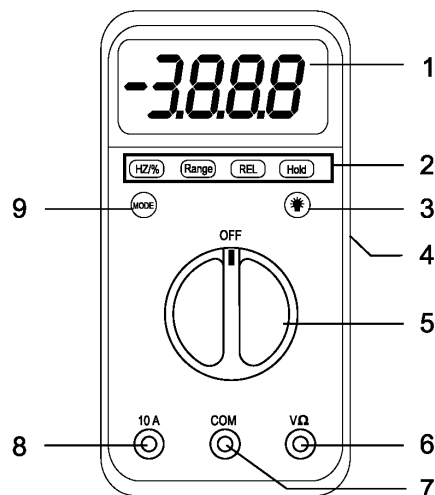
Tento měřicí přístroj nesmí být používán k měření s otevřeným krytem bateriového pouzdra. Měření ve vlhkých prostorech nebo ve venkovním prostředí či v nepříznivých podmínkách okolí není dovoleno. Mezi nepříznivé okolní podmínky patří:

- vlhkost (mokro) nebo příliš vysoká vzdušná vlhkost,.
- prach nebo hořlavé plyny, výpary ředidel rozpouštědel,
- bouřka nebo bouřkové podmínky, silná elektrostatická pole atd.

Jiný způsob používání, než bylo uvedeno výše, by mohl vést k poškození tohoto přístroje. Kromě jiného by toto mohlo být spojeno s nebezpečím vzniku zkratu, úrazu elektrickým proudem atd. Na výrobku nesmějí být prováděny změny nebo přestavby (přepojování)!

Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Ovládací prvky měřicího přístroje



- 1 3 3/4-místný LCD displej se zobrazením funkcí a jednotek měření
- 2 Ovládací tlačítka s funkcemi:
„**HZ%**“ = Přepínání mezi měřením frekvence a zobrazením střídy impulsů v %.
„**Range**“ (rozsah) = ruční nastavení měřicích rozsahů.
„**REL**“ (relativ) = měření vztažné neboli referenční hodnoty.
„**Hold**“ = podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji.
- 3 Tlačítko se „žárovíčkovou“ = zapnutí osvětlení displeje.
- 4 Bateriové pouzdro a jeho kryt na zadní straně přístroje.
- 5 Otočný přepínač = přepínač funkcí měření a měřicích rozsahů + vypnutí přístroje.
- 6 Společná zdička „**V Ω** “ pro měření napětí, odporu, frekvence, teploty, kapacity, počtu otáček, úhlu sepnutí a proudu v rozsahu „ μ A/mA“ = (+) (plus pól).
- 7 Společná zdička pro měření „**COM** (-)“ (minus pól).
- 8 Zdička „**10 A**“ k měření proudu v rozsahu do „**10 A**“.
- 9 Tlačítko „**MODE**“ = volba druhých funkcí měření vyznačených okolo otočného přepínače (například přepínání AC / DC).

Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržením tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neručíme za následné škody, které by z toho vyplynuly. Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které byly způsobeny neodborným zacházením nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů. V těchto případech zaniká jakýkoliv nárok na záruku.



= Pozor! Nebezpečná napětí při dotyku! Nebezpečí ohrožení života!



= Přečtěte si návod k použití!



= Použití pouze v suchých vnitřních prostorech.

CAT II = Kategorie přepětí II (měření na elektrických přístrojích)

CAT III = Kategorie přepětí III (měření v domovních instalacích a budovách)



= Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace)



= Zemní potenciál



Z bezpečnostní důvodů a z důvodů registrace (CE) nesmí být přístroj přestavován a v jeho vnitřním zapojení nesmějí být prováděny žádné změny.



Měřicí přístroje a jejich příslušenství nejsou hračky a nepatří tak do dětských rukou!



V průmyslových zařízeních je nutno dodržovat předpisy úrazové zábrany, které se týkají elektrických zařízení a provozních prostředků. Ve školách, v učňovských zařízeních a amatérských dílnách by mělo být kontrolováno zacházení s měřicími přístroji odpovědným odborným personálem.



Před každým měřením napětí zkontrolujte, zda není přístroj přepnut na jiná měření (měření odporu, test diod atd.)



Maximální napětí proti zemi jakéhokoliv vstupu měřicího přístroje nesmí v žádném případě překročit hodnoty 500 V DC / AC v kategorii přepětí III.



Před každou změnou měřicího rozsahu musejí být hroty měřících kabelů odpojeny / vzdáleny od měřeného objektu (zdroje proudu).



Buďte zvláště opatrní při měření střídavých napětí větších než 25 V (AC) nebo stejnosměrných větších než 35 V (DC). Při dotyku vodičů již s těmito napětími můžete utrpět životu nebezpečný úraz elektrickým proudem. Proto před měřením nejdříve vypněte zdroj proudu měřeného objektu, spojte (propojte) měřicí přístroj se zdrojem proudu, na přístroji nastavte požadovaný měřicí rozsah a poté zapněte zdroj proudu. Po ukončení měření zdroj proudu vypněte a přístroj odpojte od měřeného objektu.

Před každým měřením zkontrolujte přístroj a měřicí kabely, zda nedošlo k nějakému poškození. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace měřících kabelů. K měření používejte jen kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.



Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, dbejte na to, abyste se během měření ani nepřímo nedotkli měřících hrotů a měřených přípojí.



Nepoužívejte multimetr před příchodem a během bouřky, jakož i krátce po bouřce. Hrozí nebezpečí úrazu úderem blesku!



Nepracujte s přístrojem ve vlhkém prostředí. S ohledem na Vaši bezpečnost nesmějí být přístroj a měřicí kabely vlhké nebo orosené. Při provádění měření musejí být Vaše ruce, obuv, oděv a podlaha jakož i obvody a zapojení naprosto suché.



Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary nebo zvířený prach. S ohledem na vlastní nebezpečí dbejte na to, aby se přístroj nebo měřicí kabely neorosily či nezvlhly. Nedovolte (neprovádějte) měření v bezprostřední blízkosti:

- silných magnetických polí (reproduktory, magnety),
- elektromagnetických polí (transformátory, motory, cívky, relé, stykače, elektromagnety atd.),
- elektrostatických polí (náboje / výboje),
- vysílacích zařízení nebo vysokofrekvenčních generátorů.

V těchto případech by mohlo dojít ke zkreslení naměřených hodnot.



Nezapínejte přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví, by mohla Váš přístroj za určitých okolností zničit. Nechte přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolí (místnosti).



Pokud předpokládáte, že by měření neproběhlo bez nebezpečí, vypněte přístroj a zajistěte jej proti náhodnému použití (zapnutí). Vezměte na vědomí, že přístroj již nelze bezpečně používat tehdy, když:

- přístroj vykazuje viditelná poškození,
- přístroj nepracuje (nefunguje) a jestliže byl přístroj delší dobu uskladněn v nevhodných podmínkách nebo
- byl vystaven těžkému namáhání při přepravě.



Dodržujte rovněž všechny pokyny a bezpečnostní upozornění, které jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách toho návodu k obsluze.

Krátký popis funkcí měřicího přístroje

Tento měřicí přístroj - digitální multimetr (dále jen „DMM“) je vybaven vysoce kontrastním 3 ¼-místným multifunkčním LCD displejem. Na tomto displeji se zobrazují měřicí rozsahy, znaménka a symboly zvláštních funkcí.

Jednotlivé měřicí rozsahy (funkce měření) zvolíte otočným přepínačem.

Druhé nebo další funkce měření zvolíte tisknutím tlačítka „Mode“.

Tyto funkce měření jsou vybaveny automatickým přepínáním měřících rozsahů podle měřené hodnoty „Auto-Range“. Přístroj si tedy zvolí sám vhodný rozsah měření. V případě potřeby můžete stisknout tlačítko „Range“ a zvolit požadovaný rozsah měření ručně.

Doplňující funkce měřicího přístroje:

HZ/%	Zobrazení střídavých impulsů v % při měření frekvence (kmitočtu).
RANGE	Funkce ručního přepínání měřících rozsahů.
HOLD	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji DMM po dobu, dokud nestisknete znovu tlačítko „HOLD“ nebo nevypnete přístroj (například k zaprotokolování naměřené hodnoty).
REL	Měření relativní (vztažné) hodnoty.

Automatická funkce vypnutí DMM (Auto-Power-Off) po cca 35 minutách jeho nepoužívání za účelem šetření do přístroje vložené baterie.

Měřicí přístroj je vhodný jak pro kutily (hobby), tak i pro průmyslové použití jakož i pro školní vyučování.

K napájení přístroje se používá 1 alkalická baterie 9 V.



Na zadní straně ochranného pryžového pouzdra se nachází výklopná opěrka, kterou můžete měřicí přístroj podepřít a usnadnit si tak odečítání naměřených hodnot na jeho displeji.

Rozsah dodávky

- Multimetr „AT-200“ s ochranným gumovým pouzdrím
- Baterie 9 V
- Čidlo (senzor) měření teploty typu „K“ = stupně Kelvina (až do max. 760 °C)
- Víceúčelový konektor pro čidlo (senzor) měření teploty typu „K“
- Bezpečnostní měřicí kabely s hroty (červený a černý)
- Bezpečnostní krokosvorky
- Indukční snímač pro měření počtu otáček motoru
- Návod k obsluze



Zobrazení na displeji a symboly režimů provozu

HOLD	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji DMM po dobu, dokud nestisknete znovu tlačítko „HOLD“ nebo nevypnete přístroj (například k zaprotokolování naměřené hodnoty).
REL	Měření relativní (vztažné) hodnoty.
Auto	Automatické nastavení měřících rozsahů.
OL	Přetečení rozsahu naměřené hodnoty (Overload).
BAT	Symbol výměny baterie (dojde-li k zobrazení tohoto symbolu na displeji DMM, proveďte okamžitou výměnu baterie, aby nedocházelo ke zkreslení naměřených hodnot).
	Symbol indikující test diod (polovodičů).
	Akustická indikace průchodnosti obvodu.
AC	Střídavé napětí nebo střídavý proud
DC	Stejnsměrné napětí nebo stejnsměrný proud
V	Volt (jednotka elektrického napětí)
A	Ampér (jednotka elektrického proudu)
Hz	Hertz (kmitočet, jednotka frekvence)
Ω	Ohm (jednotka elektrického odporu)
F	Farad (jednotka elektrické kapacity)
°C	Stupeň Celsia (jednotka teploty)
%	Procentuální zobrazení střídavých impulsů
n	Nano (1 miliardtina)
μ	Mikro (1 miliontina)
m	Mili (1 tisícina)
k	Kilo (tisíc)
M	Mega (milion)

Provádění měření

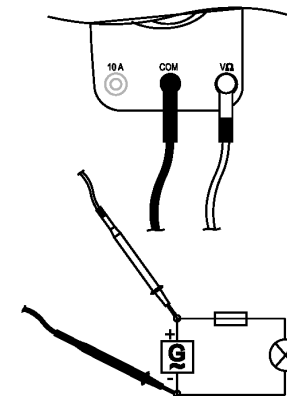


Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny (v kategorii přepětí III. Kmitočet při měření střídavých napětí a proudů nesmí překročit hodnotu 400 Hz. Buďte zvláště opatrní při měření napětí vyšších než 25 V_{ef} AC (rms) nebo 35 V DC. Nedotýkejte se elektrických vodičů – hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Před změnou funkce měření odpojte měřicí kabely od měřeného objektu. Používejte k měření pouze přiložené měřicí kabely. Před každým měřením zkontrolujte měřicí kabely (jejich hroty), zda nedošlo k poškození izolace a dále zkontrolujte správné připojení těchto kabelů. Poškozené měřicí kabely v žádném případě nepoužívejte.

a) Měření stejnsměrných a střídavých napětí

Při měření napětí až do max. 600 V DC / AC postupujte následovně:

- Zapojte při vypnutém přístroji měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného kabelu zatřete do zdířky „VΩ“ [6], konektor černého kabelu do zdířky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.
- Otočný přepínač [5] přepněte do polohy „V“. Budete-li chtít měřit střídavé napětí (AC), stiskněte ještě tlačítko „MODE“ [9]. Opětovným stisknutím tlačítka „MODE“ [9] přepnete opět přístroj na měření stejnsměrných hodnot.
- Dotkněte se měřicími hroty měřeného objektu nebo propojte oba měřicí kabely s měřeným objektem (baterie, zátěž, zapojení atd.).
- Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota stejnsměrného napětí (DC) společně s označením polarity nebo naměřená hodnota střídavého napětí (AC).



Rozsah měření napětí „V DC i AC“ vykazuje vstupní odpor cca 10 MΩ. Pokud se při měření stejnsměrného napětí (DC) objeví před naměřenou hodnotou „-“ (minus), má měřené napětí zápornou hodnotu (nebo došlo k záměně - prohození měřících kabelů mezi sebou).

Upozornění!

Protože je měřicí vstup velmi citlivý, může se stát, že se při volně položených měřících kabelech (bez spojení s měřeným objektem) zobrazí na displeji nějaké hodnoty (tzv. „přeludné hodnoty“). Tento jev či „úkaz“ je normální a zmizí, jakmile začnete provádět normální měření.

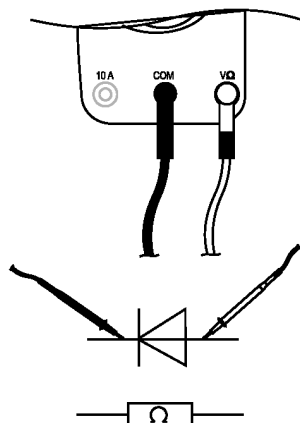
b) Měření velikosti odporu (rezistorů) + kontrola průchodnosti obvodů, testování diod a měření kapacity



Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly pod napětím.

Při měření postupujte následovně:

1. Zapojte při vypnutém přístroji měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného kabelu zatrčte do zdířky „V Ω “ [6] (+), konektor černého kabelu do zdířky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.



2. Otočný přepínač [5] na přístroji přepněte do polohy „ Ω \rightarrow “) CAP“.

Tímto jste provedli přepnutí DMM do režimu měření odporů. Další související funkce měření (test diod, akustická kontrola průchodnosti obvodů a měření kapacity) zvolíte postupným stisknutím tlačítka „MODE“ [9].

Zkontrolujte nyní průchodnost měřících kabelů zkratováním jejich měřících hrotů. Na displeji se musí objevit naměřená hodnota cca 0 Ω .

3. Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu nebo propojte měřicí kabely s měřeným objektem (objekt nesmí být v žádném případě pod napětím).
4. Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota velikosti odporu, pokud nebude obvod přerušen.

Upozornění!

Pokud provádíte měření odporu, dávejte pozor na to, aby měřicí body, kterých se dotýkáte měřícími hroty, nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájecím lakem (kalafunou) nebo podobnými látkami. Takovéto okolnosti mohou měření zkreslit.

Objeví-li se na displeji symbol „OL“ (overload = přetečení), došlo k překročení měřícího rozsahu (příliš vysoký a nezměřitelný odpor) nebo je měřený okruh přerušen.

Akustická kontrola průchodnosti obvodu (kontrola pojistek, svodu kabelů či vodičů):

- Na displeji DMM se zobrazí symbol akustického signálu „ \rightarrow “.
- Dotkněte se měřícími hroty měřeného objektu nebo propojte měřicí kabely s měřeným objektem (objekt nesmí být v žádném případě pod napětím).
- Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota velikosti odporu, pokud nebude obvod přerušen.
- Průchodnost obvodu bude dále indikována zazněním akustického signálu (pípnutím), pokud bude mít kontrolovaný obvod odpor nižší než 150 Ω .

Testování diod (polovodičů) „ \rightarrow “:

Provedte nejprve kontrolu diody v propustném směru: Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně).

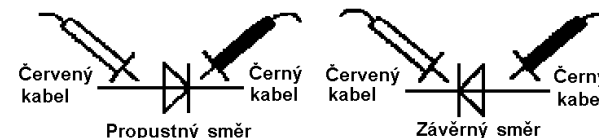
Bude-li přechod PN intaktní (v pořádku), naměříte u křemíkové diody v propustném směru napětí cca 0,6 V (mezi 0,45 a 0,75 V DC).

(U germaniové diody pak 0,2 až 0,4 V).

[U svítivých diod (LED) naměříte v propustném směru napětí 1,2 až 1,5 V DC. Jedná-li se o LED s nízkou spotřebou proudu (Low-Current-Led), může měřící proud přístroje tuto diodu rozsvítit].

Objeví-li se na displeji místo naměřeného napětí symbol „OL“ je dioda přerušena nebo jste prohodili měřicí kabely (černý kabel jste přiložili k anodě, červený ke katodě).

Nyní proveďte kontrolu (měření) v závěrném směru: Prohodte měřicí kabely - hrotem červeného kabelu se dotkněte katody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte anody. Pokud není dioda vadná, objeví se na displeji DMM symbol „OL“.



Měření kapacity (kondenzátorů) „CAP“



Nikdy neměřte nabitě kondenzátory, neboť jejich vybitím přes měřicí přístroj by mohlo dojít k jeho poškození. Před měřením vybijte každý kondenzátor. Dejte při vybíjení kondenzátorů obzvláštní pozor v místnostech, kde se vyskytuje zvířeny prach, výbušné plyny nebo výpary. V těchto případech existuje nebezpečí výbuchu! Nedotýkejte se kontaktů kondenzátorů a jejich přípojek či vývodů v obvodech s napětím vyšším než 35 V DC nebo 25 V AC. Nebezpečí ohrožení života elektrickým proudem! Neprovádějte měření kapacity kondenzátorů, které jsou zabudovány do zapojení a obvodů pod napětím.

Při měření unipolárních (elektrolytických) kondenzátorů dějte pozor na správnou polaritu jejich kontaktů plus (+) a minus (-).

Upozornění! K usnadnění měření můžete použít přiložený víceúčelový konektor. Dejte pozor na to, že multimetr potřebuje cca 2 až 3 sekundy, dokud nedojde k ustálení zobrazení naměřených hodnot na jeho displeji.

c) Měření kmitočtu (frekvence) a střídý impulsů



Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny. Nedotýkejte se žádných zapojení nebo jejich částí, pokud měříte vyšší napětí než 25 V_{ef} AC (rms) nebo 35 V DC.

Při měření kmitočtu postupujte následovně:

1. Zapojte při vypnutém přístroji měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného kabelu zatrčte do zdířky „V Ω “ [6] (+), konektor černého kabelu do zdířky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.
2. Otočný přepínač [5] přepněte do polohy „Hz“.
3. Propojte měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, obvod atd.).
4. Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota frekvence.

Při měření střídý impulsů signálu v % postupujte následujícím způsobem:

1. Stiskněte tlačítko „HZ/%“ [2], čímž přepnete zobrazení na displeji z měření frekvence na měření střídý impulsů. Na displeji DMM se objeví jednotka měření (symbol) „%“.
2. Propojte měřicí kabely s měřeným objektem (generátor, obvod atd.).
3. Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota střídý impulsů.

d) Měření teploty



Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Neměřte teplotu žádných objektů pod napětím. Mohlo by dojít ke zničení přístroje. Nedotýkejte se žádných zapojení nebo jejich částí, pokud měříte vyšší napětí než 25 V_{ef} AC (rms) nebo 35 V DC.

K měření teploty použijte k přístroji přiložený senzor „NiCrNi“ (nikl-chrom-nikl) s rozsahem měření teploty v rozmezí „- 20 °C až + 760 °C“. Tento termočlánek lze připojit pouze do zdířek [6] (+) a [7] (-). K připojení termočládku použijte přiložený víceúčelový konektor, který musíte do těchto zdířek zapojit správnou polaritou. Rozhodující při měření teploty je, aby nebyl měřicí přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru na měření teploty. Zaručenou přesnost měření docílíte při teplotě okolí 23 °C (\pm 5 °C).

Při měření teploty postupujte následovně:

1. Vytáhněte ze zdířek DMM měřicí kabely. Zatrčte do zdířky „VΩ“ [6] (+) a do zdířky „COM“ [7] (-) k přístroji přiložený víceúčelový konektor.
2. Zastrčte do víceúčelového konektoru správnou polaritou (úzký jazýčkový kontakt = „+“) zástrčku kabelu termočlátku (čidla měření teploty typu „K“).
3. Otočný přepínač přepněte do polohy „C“ (nebo „F“ = stupň Fahrenheit). Po krátké „zahřívací“ fázi se měřicí přístroj přepne do režimu měření teploty.
4. Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota teploty.
5. Přiložte (ponořte) hrot senzoru (termočlátku) k měřenému objektu (do měřeného média), které nesmějí být pod napětím. Přidrže hrot senzoru na povrchu objektu (ponořený do média) tak dlouho, dokud se na displeji přístroje neustálí zobrazení naměřené teploty ve stupních Celsia (cca 30 sekund nebo méně).

e) Měření stejnosměrných a střídavých proudů - rozsahy „μA“ a „mA“

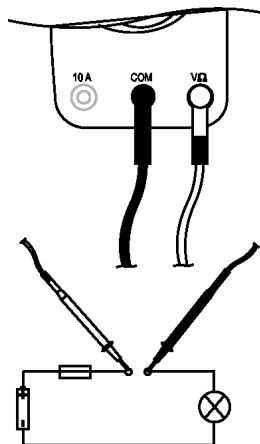


Neměřte v rozsahu „mA“ proudy vyšší než 400 mA.

Oba měřicí rozsahy jsou jištěny (pojistkou) a chráněny tímto způsobem proti přetížení.

Při měření stejnosměrných (DC) a střídavých (AC) proudů na měřicím rozsahu „μA“ až do maximální hodnoty 4 mA nebo na měřicím rozsahu „mA“ až do hodnoty 400 mA postupujte následovně:

1. Zapojte při vypnutém přístroji měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného kabelu zapojte do zdířky „V-mA“ [6] (+), konektor černého kabelu do zdířky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.
2. Otočný přepínač přepněte do polohy „μA“, pokud chcete měřit proud do 4 mA nebo do polohy „mA“, pokud chcete měřit proud až do hodnoty 400 mA. Pokud budete chtít měřit střídaný proud (AC), stiskněte ještě na přístroji tlačítko „MODE“ [9]. Opětovným stisknutím tlačítka „MODE“ [9] přepnete opět přístroj na měření stejnosměrných hodnot.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).
4. Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota stejnosměrného proudu (DC) společně s označením polarity nebo naměřená hodnota střídavého proudu (AC).



Upozornění! Pokud se před naměřenou hodnotou (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřený proud záporný nebo jste prohodili měřicí kabely.

f) Měření stejnosměrných a střídavých proudů - rozsah „A“



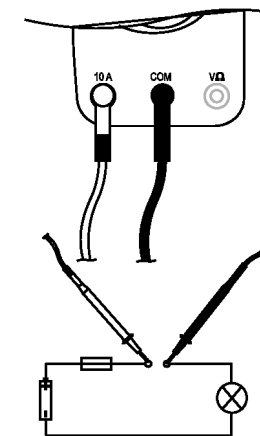
Neměřte v rozsahu „A“ proudy vyšší než 10 A.

Měření proudů do hodnoty 10 A můžete provádět po dobu max. 30 sekund v intervalech po 15 minutách (přestávky pro ochlazení bočnicku).

Tento měřicí rozsah je jištěn (pojistkou) a chráněn tímto způsobem proti přetížení.

Při měření stejnosměrných (DC) a střídavých (AC) proudů na měřicím rozsahu „A“ až do maximální hodnoty 10 A nebo postupujte následovně:

1. Zapojte při vypnutém přístroji měřicí kabely do přístroje správnou polaritou. Konektor červeného kabelu zadržte do zdířky „A“ [8], konektor černého kabelu do zdířky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.
2. Otočný přepínač přepněte do polohy „A“. Pokud budete chtít měřit hodnoty střídavého proudu (AC), stiskněte ještě na přístroji tlačítko „MODE“ [9]. Opětovným stisknutím tlačítka „MODE“ [9] přepnete opět přístroj na měření stejnosměrných hodnot.
3. Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).
4. Na displeji DMM [1] se zobrazí aktuálně naměřená hodnota stejnosměrného proudu (DC) společně s označením polarity nebo naměřená hodnota střídavého proudu (AC).



Upozornění! Pokud se před naměřenou hodnotou (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřený proud záporný nebo jste prohodili měřicí kabely.

g) Bezkontaktní měření otáček motoru „RPM“



Tento způsob kontroly používejte pouze na izolovaných vodičích (kabelech), abyste zabránili případnému dotyku přístroje nebo svého těla s nebezpečným napětím! Dejte pozor při měření na otáčející se díly v automobilu.

Pomocí tohoto DMM změříte počet otáček benzinových motorů s rozdělovačem i bez rozdělovače zapalování. Počet otáček změříte pomocí indukčního snímače s kabelem, který připojíte svorkou na některý z kabelů zapalování v automobilu.

Při použití DMM jako bezkontaktního otáčkoměru postupujte následovně:

1. Konektor červeného kabelu zadržte do zdířky „V-RPM“ [6] (+), konektor černého kabelu indukčního snímače do zdířky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.
2. Otočný přepínač [5] přepněte do polohy „RPM“. Na displeji DMM se zobrazí symbol „RPM“, což znamená přepnutí přístroje na měření otáček.
3. Vypněte motor automobilu a připojte svorku indukčního snímače k některému z kabelů zapalování.
4. Nastartujte motor automobilu a na displeji přístroje odečtěte naměřený počet otáček.
5. Zobrazí-li se na displeji DMM symbol „OL“, došlo k překročení měřícího rozsahu. V tomto případě zvolte otočným přepínačem vyšší rozsah „X10RPM“. Zobrazenou naměřenou hodnotu na displeji DMM musíte nyní vynásobit 10 (10 x).
6. Měření počtu otáček u motorů bez rozdělovače provedete přepnutím otočného přepínače do polohy „DIS RPM“ (nebo „DIS X10RPM“).

h) Měření úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače „DWELL“



Dejte pozor při měření na otáčející se díly v automobilu. Nedotýkejte se rukama nebo jinými částmi těla kabelů s vysokým napětím.

Pomocí tohoto DMM změříte úhel sepnutí kontaktů rozdělovače (odtrh) u motorů se 2, 3, 4, 5, 6, 8 a 10 válci.

Příslušné měření provedete následujícím způsobem:

1. Konektor červeného kabelu zatřete do zdíčky „V“ [6] (+), konektor černého kabelu do zdíčky „COM“ [7] (-). Zkontrolujte správný kontakt ve zdíčkách.
2. Otočný přepínač [5] přepněte na některý z měřících rozsahů „DWELL“ podle počtu válců automobilu, tedy na „CYL2“ až „CYL10“.
3. Vypněte motor automobilu a připojte černý měřicí kabel (jeho hrot) pomocí krokosvorky ke kostře vozidla nebo na minus (-) kontakt autobaterie. Červený měřicí kabel (jeho hrot) připojte pomocí krokosvorky na kontakt přerušovače.
4. Nastartujte motor automobilu a na displeji přístroje odečtete naměřený úhel sepnutí kontaktů rozdělovače.

Funkce automatického vypínání přístroje

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do DMM vložené baterie, je přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud nestisknete během 35 minut žádná tlačítka nebo neočíte-li otočným přepínačem (a nevypnete-li přístroj), dojde k automatickému vypnutí měřícího přístroje. Přepnutím otočného přepínače na některou z funkcí měření přístroj opět zapnete.

Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty „HOLD“

Pokud vedete například protokol naměřených hodnot a chcete-li si poznamenat momentálně naměřenou hodnotu, stisknete 1 x tlačítko „HOLD“. Na displeji se objeví symbol „HOLD“ a z přístroje se ozve akustický signál jako potvrzení zapnutí této funkce. Po stisknutí tohoto tlačítka „zamrzne“ na displeji zobrazení momentálně naměřené hodnoty. Uvolnění zobrazení na displeji pro další měření (vypnutí této funkce) provedete opětovným stisknutím tlačítka „HOLD“ nebo po nastavení jiného rozsahu měření otočným přepínačem. Na displeji se zobrazí momentálně naměřená hodnota.



Nestabilní nebo kolísající naměřené hodnoty nelze tímto způsobem podržet zobrazené na displeji přístroje.

Funkce měření relativní hodnoty „REL“

Měření vztažné (relativní) hodnoty je indikováno na displeji zobrazením symbolu „REL“ a umožňuje měření vztažené k předem zobrazené / naměřené hodnotě. Momentální naměřená hodnota bude vynulována a dojde k nastavení nové vztažné hodnoty. Na displeji DMM se zobrazí rozdílová hodnota (aktuální naměřená hodnota minus vztažná hodnota). Tuto funkci zapnete stisknutím tlačítka „Rel“. Po zapnutí této funkce dojde k vypnutí automatického přepínání měřících rozsahů. Zrušení této zvláštní funkce provedete opětovným stisknutím tlačítka „Rel“. Přístroj se přepne znovu do režimu automatického přepínání měřících rozsahů.

Tato funkce je vhodná zvláště u měření odporů. Hlavní zobrazení lze nastavit na hodnotu „0000“, to znamená, že můžete provádět měření odporu na rozsahu měření malých hodnot, aniž byste museli pokaždé odčítat od naměřené hodnoty hodnotu odporu měřících kabelů.

Příklad:

Nastavení vztažné hodnoty provedete následujícím způsobem:

Změňte příslušnou vztažnou hodnotu, například stejnosměrné napětí 12 V DC.

Stiskněte 1 x tlačítko „Rel“. Vzdálíte-li nyní měřící hroty od měřeného zdroje napětí, zobrazí na displeji hodnota „DC – 12 V“.

Údržba přístroje, výměna baterie, pojistek, poloha přístroje

A - Všeobecně

Přístroj „AT-200“ kromě občasné výměny baterie (případně pojistek) a příležitostného čištění, nevyžadují žádnou údržbu. Pokud provedete na přístroji vlastní změny (úpravy) nebo opravy, zanikne nárok na záruku. K čištění přístroje nebo okénka displeje používejte čistý, antistatický a suchý čistící hadřík bez žmolků.



K čištění nepoužívejte žádné uhlíkaté čisticí prostředky, benzín, alkohol nebo podobné látky. Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čisticích prostředků zdraví škodlivé a výbušné. K čištění též nepoužívejte nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

Při otvírání krytů nebo vyjímání dílů, i když je to možné provést pouhou rukou, mohou být uvolněny součásti a díly, které jsou pod napětím. Pod napětím mohou zůstat i místa pro připojení. Kondenzátory v přístroji mohou zůstat nabitý, i když byl přístroj odpojen ode všech zdrojů napětí a měřících okruhů.

Před údržbou a opravami nebo před výměnou dílů či konstrukčních prvků musí být přístroj odpojen ode všech zdrojů napětí a měřících okruhů, pokud je nezbytné jeho otevření. Tyto opravy mohou provádět pouze kvalifikovaní odborníci, kteří byli poučeni o možných nebezpečích a kteří byli obezpečeni s jednoznačnými předpisy, které jsou s tímto spojeny.

B - Výměna baterie

Přístroj je napájen jednou destičkovou baterií 9 V. Pokud se na displeji objeví symbol výměny baterie „BAT“, musíte provést její výměnu. Postupujte následovně:

- Odpojte měřící přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely.
- Vypněte měřící přístroj.
- Vhodným šroubovákem vyšroubujte šroubky krytu bateriového pouzdra na zadní straně přístroje.
- Nyní nadzvedněte opatrně kryt.
- Vložte do bateriového pouzdra novou baterii správnou polaritou.
- Po provedené výměně uzavřete opět opatrně bateriové pouzdro přístroje.



Měřící přístroj v žádném případě nepoužívejte v otevřeném! Nebezpečí ohrožení života při měření napětí!



V přístroji nikdy nenechávejte vybitou baterii, protože i baterie s ochranou proti vytečení mohou zkorodovat, čímž se mohou uvolnit chemikálie, které by mohly ohrozit Vaše zdraví nebo poškodit či zničit bateriové pouzdro.



Vybité baterie (nepoužitelné akumulátory) jsou zvláštním odpadem a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí.



K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách.

Příspějte k ochraně životního prostředí!

C - Výměna pojistek

Při výměně pojistek dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy! Zajistěte, aby vyměňované pojistky byly stejného typu a měly stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno. Při výměně pojistek odpojte měřící přístroj od měřeného okruhu a vypněte jej. Vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely. Vhodným šroubovákem otevřete opatrně pouzdro přístroje na jeho zadní straně (jedná se vyšroubování 2 šroubků). Pojistky jsou nyní přístupné a můžete je vyměnit.

Pojistka F1 měřícího rozsahu „10 A“: rychlá pojistka 10 A, 250 V / 5 x 20 mm – obvyklé označení: F 10 A / 250 V.

Pojistka F2 měřícího rozsahu „mA“: rychlá pojistka 0,5 A, 250 V / 5 x 20 mm – obvyklé označení: F 0,5 A / 250 V.



Po výměně pojistek proveďte zpětnou montáž krytu přístroje.
Přístroj použijte k měření až po uzavření a zašroubování pouzdra.

D - Poloha přístroje při měření

Přístroj je vybaven na zadní straně výklopnou opěrkou (stojánek k opření). V nakloněné poloze přístroje můžete snadno odečítat naměřené hodnoty na displeji.

Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vyhazovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Poruchy přístroje a jejich odstranění

Digitální multimetr „AT-200“ byl zkonstruován podle nejnovějšího stavu techniky. Přesto se však mohou objevit problémy nebo závady. Z tohoto důvodu popisujeme v následující tabulce, jak některé z těchto poruch sami a poměrně snadno odstraníte. Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!

Závada	Možná příčina
Nelze provádět žádné měření:	Mají měřicí kabely pevný kontakt ve zdírkách přístroje? Není vybitá baterie?
Nelze provádět měření proudu:	Nedošlo k přepálení pojistky obvodu rozsahu měření 400 mA nebo 10 A?
Nedochází k žádné změně naměřených hodnot:	Nebyla zapnuta funkce „HOLD“? Stiskněte tlačítko „Hold“.



Jiné opravy (než výše uvedené) mohou provádět pouze kvalifikovaní odborníci.

Technické údaje, tolerance měření

Technické údaje

Displej:	3 3/4 - místný LCD
Max. četnost měření:	2 měření za sekundu
Vstupní odpor:	Cca 10 MΩ
Symbol výměny baterie:	Při napětí baterie < 7,5 V ± 0,5 V
Akustický signál:	Při každém stisknutí tlačítka
Typ použité baterie:	1 x baterie 9 V
Provozní teplota:	0 °C až + 40 °C
Skladovací teplota:	- 20 °C až + 60 °C (s vyjmutou baterií)
Relativní vlhkost vzduchu:	< 75 %, nekondenzující
Max. povolená nadmořská výška:	Až do max. 2.000 m nad mořem
Teplota pro zaručenou přesnost:	18 až 28 °C
Hmotnost:	cca 220 g
Rozměry (D x Š x V):	146 x 66 x 41 mm

Tolerance měření

Přesnost se uvádí v ± [% odečtení + chyba zobrazení v počtu míst = digit(s) = dgt(s)]. Zaručená přesnost měření po dobu 1 roku při teplotě + 23 °C ± 5 °C, při relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %, nekondenzující.

Funkce měření	Měřicí rozsah	Přesnost	Rozlišení
Stejnoseměrné napětí (DC)	400 mV	± (0,5 % + 2 dgt)	0,1 mV
	4 V	± (1,5 % + 2 dgt)	0,001 V
	40 V	± (1,5 % + 2 dgt)	0,01 V
	400 V	± (1,5 % + 2 dgt)	0,1 V
	600 V	± (1,8 % + 2 dgt)	1 V
Ochrana proti přetížení: 600 V DC, vstupní odpor: 10 MΩ			
Střídavé napětí (AC)	400 mV	± (1,5 % + 3 dgt)	0,1 mV
	4 V	± (1 % + 3 dgt)	0,001 V
	40 V	± (1,5 % + 3 dgt)	0,01 V
	400 V	± (1,5 % + 3 dgt)	0,1 V
	600 V	± (2,0 % + 4 dgt)	1 V
Ochrana proti přetížení: 600 V DC, vstupní odpor: 10 MΩ Platí pro frekvenční rozsah 50 Hz až 400 Hz V rozsahu 400 mV žádné automatické přepínání rozsahu			

Funkce měření	Měřicí rozsah	Přesnost	Rozlišení
Stejnoseměrný proud (DC)	400 μA	± (1,0 % + 3 dgt)	0,1 μA
	4000 μA	± (1,5 % + 3 dgt)	1 μA
	40 mA	± (1,5 % + 3 dgt)	0,01 mA
	400 mA	± (1,5 % + 3 dgt)	0,1 mA
	4 A	± (2,5 % + 5 dgt)	0,001 A
	10 A	± (2,5 % + 5 dgt)	0,01 mA
Ochrana proti přetížení: μA/mA - rychlá pojistka 0,5 A 250 V 10 A - rychlá pojistka 10 A 250 V Doba trvání měření 10 A: 0 – 5 A = trvale, > 5 A = max. 30 s pauzou 15 min.			

Střídavý proud (AC)	400 μA	± (1,5 % + 5 dgt)	0,1 μA
	4000 μA	± (1,8 % + 5 dgt)	1 μA
	40 mA	± (1,8 % + 5 dgt)	0,01 mA
	400 mA	± (1,8 % + 5 dgt)	0,1 mA
	4 A	± (3,0 % + 7 dgt)	0,001 A
	10 A	± (3,0 % + 7 dgt)	0,01 mA
Ochrana proti přetížení: μA/mA - rychlá pojistka 0,5 A 250 V 10 A - rychlá pojistka 10 A 250 V Doba trvání měření 10 A: 0 – 5 A = trvale, > 5 A = max. 30 s pauzou 15 min.			

Měření odporu	400 Ω	± (1,2 % + 4 dgt)	0,1 Ω
	4 kΩ	± (1,0 % + 2 dgt)	0,001 kΩ
	40 kΩ	± (1,2 % + 2 dgt)	0,01 kΩ
	400 kΩ	± (1,2 % + 2 dgt)	0,1 kΩ
	4 MΩ	± (1,2 % + 2 dgt)	0,001 MΩ
	40 MΩ	± (2,0 % + 3 dgt)	0,01 MΩ
Ochrana proti přetížení: 250 V Kontrola průchodnosti obvodu: akustický signál při < 150 Ω Zkušební proud: < 0,3 mA			

Testování diod: Testovací proud: max. 0,3 mA, napětí v propustném směru: max. 1,5 V			
--	--	--	--

Měření kapacity	40 nF	± (5 % + 7 dgt)	0,01 nF
	400 nF	± (3 % + 5 dgt)	0,1 nF
	4 μF	± (3 % + 5 dgt)	0,001 μF
	40 μF	± (3 % + 5 dgt)	0,01 μF
	100 μF	± (3 % + 5 dgt)	0,1 μF
Ochrana proti přetížení: 250 V			

Měření kmitočtu	5 Hz	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ dgts})$	0,001 Hz
	50 Hz	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ dgts})$	0,01 Hz
	500 Hz	$\pm (1,2 \% + 3 \text{ dgts})$	0,1 Hz
	5 kHz	$\pm (1,2 \% + 3 \text{ dgts})$	1 Hz
	50 kHz	$\pm (1,2 \% + 3 \text{ dgts})$	10 Hz
	500 kHz	$\pm (1,2 \% + 3 \text{ dgts})$	100 Hz
	10 MHz	$\pm (1,5 \% + 4 \text{ dgts})$	1 kHz
Ochrana proti přetížení: 250 V Citlivost měření: 500 mV do 1 MHz			

Funkce měření	Měřicí rozsah	Přesnost	Rozlišení
Teplota	- 20 °C až + 760 °C	$\pm (3 \% + 3 \text{ dgts})$	1 °C
	- 4 °F až + 1400 °F	$\pm (3 \% + 3 \text{ dgts})$	1 °F
Termočlánek typu „K“, přesnost měření uvedena bez tolerancí termočlánu			

Otáčky ot./min	600 až 4000	$\pm (2 \% + 4 \text{ dgts})$	1 ot./min
X10 ot./min	600 až 12000	$\pm (2 \% + 4 \text{ dgts})$	10 ot./min
ot./min DIS	300 až 4000	$\pm (2 \% + 4 \text{ dgts})$	1 ot./min
X10 ot./min DIS	600 až 6000	$\pm (2 \% + 4 \text{ dgts})$	10 ot./min
Ochrana proti přetížení: 250 V			

Úhel kontaktů	2 válce / 0 – 180 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
	3 válce / 0 – 120 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
	4 válce / 0 – 90 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
	5 válců / 0 – 72 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
	6 válců / 0 – 60 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
	8 válců / 0 – 45 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
	12 válců / 0 – 36 °	$\pm (2,5 \% + 4 \text{ dgts})$	0,1 °
Ochrana proti přetížení: 250 V			



POZOR! Překročení maximálních přípustných vstupních veličin nebo přetížení může za nepříznivých okolností způsobit poškození měřicího přístroje nebo k ohrožení života uživatele.

Záruka

Na digitální multimetr AT-200 poskytujeme **záruku 24 měsíců**.

Záruka se nevztahuje na škody, které vyplývají z neodborného zacházení, nehody, opotřebení, nedodržení návodu k obsluze nebo změn na výrobku, provedených třetí osobou.

VOLTCRAFT®

Příklad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

DO/3/2011